

Benefícios e Desafios encontrados na adoção de Cloud Computing

Darlan Florêncio de Arruda

Faculdade de Ciências e Tecnologia de Caruaru (FACITEC)
Universidade de Pernambuco (UPE) – Caruaru, PE – Brasil.

darlan.arruda@upe.br

Abstract. *Cloud computing has emerged as a new paradigm in the deployment of applications in which computing resources are provided as a service via a network connection. These services are provided in the form of software, infrastructure and platforms. With the use of these services are offering users information, often confidential in geographically remote servers unknown. This article presents an overview of this technology, its applicability and describes what the main barriers and benefits encountered challenges in adopting this new technology.*

Keywords: Cloud Computing, Challenges, Adoption, Benefits

Resumo. *Computação em Nuvem surge como um novo paradigma na implantação de aplicações em que os recursos computacionais são fornecidos como um serviço através de uma conexão de rede. Esses serviços são disponibilizados em forma de software, infraestruturas e plataformas. Com a utilização desses serviços usuários estão disponibilizando informações, muitas vezes confidenciais em servidores remotos desconhecidos geograficamente. Este artigo apresenta uma visão geral desta tecnologia, suas aplicabilidades e descreve quais são as principais barreiras, desafios e benefícios encontrados na adoção dessa nova tecnologia.*

Palavras-chave: Computação em Nuvem, Desafios, Adoção, Benefícios

1. Introdução

Com o avanço tecnológico, a idéia de ter, armazenar e distribuir informações de forma rápida vem chamando a atenção de muitos usuários, fazendo com que aumente a busca por esse tipo de serviço, principalmente em grandes corporações. Com o advento da Web 2.0 o uso de serviço utilizando um conjunto transparente de plataformas computacionais vem ganhando força. Independente de onde estejam alocados os recursos e quem os mantém, qualquer pessoa pode acessar seus recursos computacionais, em tempo real, a partir de uma rede integrada de serviços, aplicações e dispositivos via Internet, com alta transmissão de dados (MCAFEE 2006).

Diante disso, a Computação em Nuvem surge como um novo paradigma na implantação de aplicações em que os recursos computacionais são fornecidos como um serviço através de uma conexão de rede. Esses serviços são disponibilizados em forma de *software*, infraestruturas e plataformas, onde usuários podem adquiri-los sob demanda (Sousa et al., 2009).

Mas, como toda nova tecnologia, a Computação em Nuvem também preocupa os usuários quanto a diversos pontos relacionados ao gerenciamento e segurança dos dados que estarão armazenados na nuvem. Essas preocupações influenciam e contribuem tornando-se barreiras na adoção da tecnologia de Computação em Nuvem por parte de empresas e de usuários de tecnologia

Diante disso, este artigo busca enfatizar os principais desafios e benefícios que são encontrados na adoção de Computação em Nuvem. A próxima seção tratará do conceito de Computação em Nuvem, das características essenciais, dos modelos de serviços e dos modelos de implantação. A seção 3 explanará os principais benefícios encontrados na adoção de Computação em Nuvem. Na seção 4 serão abordados os desafios e das barreiras encontradas na adoção de Computação em Nuvem, e a seção 5 trará as conclusões do estudo realizado.

2. Computação em Nuvem

A Computação em Nuvem é um paradigma que está cada vez mais presente na vida dos usuários e das empresas. Reduzir custos e melhorar o desempenho são algumas das necessidades que envolvem a implantação de uma nova tecnologia. Existem diversas definições de Computação em Nuvem de acordo com a visão de vários pesquisadores.

Segundo Nist (2011), Computação em nuvem é um modelo que possibilita acesso, de modo conveniente e sob demanda, a um conjunto de recursos computacionais configuráveis (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente adquiridos e liberados com mínimo esforço gerencial ou interação com o provedor de serviços. Este modelo de nuvem promove disponibilidade e é composto por cinco características essenciais, três Modelos de Serviços (SaaS, PaaS e IaaS), e quatro Modelos de Implantação (privada, pública, comunitária e híbrida).

Já para Taurion (2008), a Computação em Nuvem tornou-se evidente em um momento que surgia a necessidade de uma infra-estrutura que pudesse permitir flexibilidade aos negócios tanto quanto a demanda do mercado. Com esse conceito todos os sistemas computacionais de uma organização podem ser compartilhados, criando um grande volume de recursos dinâmicos.

Sousa *et al.* (2009), reforça que a Computação em Nuvem é uma tendência recente de tecnologia cujo objetivo é proporcionar serviços de Tecnologia da Informação (TI) sob demanda com pagamento baseado no uso.

Diante disso, a Computação em Nuvem apresenta-se como uma maneira bastante eficiente de maximizar e flexibilizar os recursos computacionais, diante da multiplicidade de serviços prestados pelos provedores de Computação em Nuvem, tais como, armazenamento de dados, desenvolvimento de aplicativos personalizados e gestão de infraestrutura, por exemplo. Cada parte desta infraestrutura é provida como um serviço e, estes são normalmente alocados em centros de dados, utilizando *hardware* compartilhado para computação e armazenamento (BUYA et al. 2008).

2.1 Características Essenciais

São apresentadas abaixo, de acordo com as definições do NIST (2011, pag. 2), cinco características consideradas essenciais para o funcionamento do modelo de Computação em Nuvem.

2.1.1 Self-Service sob demanda

O usuário pode adquirir unilateralmente recurso computacional, como tempo de processamento no servidor ou armazenamento na rede, na medida em que necessite e sem precisar de interação humana com os provedores de cada serviço.

2.1.2 Amplo acesso à rede

Recursos são disponibilizados por meio da rede e acessados através de mecanismos padronizados que possibilita o uso por plataformas heterogêneas *thin* ou *thin client*, tais como celulares, *laptops* e *PDA*s.

2.1.3 Pooling de recursos

O provedor de recursos de computação está reunido para atender vários consumidores através de um modelo *multi-tenant*, com diferentes recursos físicos e virtuais atribuídos dinamicamente e novamente de acordo com a demanda dos consumidores.

Há um senso de independência local em que o cliente geralmente não tem nenhum controle ou conhecimento sobre a localização exata dos recursos disponibilizados, mas pode ser capaz de especificar o local em um nível maior de abstração (por exemplo, país, estado ou do *datacenter*). Exemplos de recursos incluem o armazenamento, processamento, memória, largura de banda de rede, e máquinas virtuais.

2.1.4 Elasticidade rápida

Recursos podem ser adquiridos de forma rápida e elástica, em alguns casos automaticamente, caso haja a necessidade de escalar com o aumento da demanda, e liberados, na retração dessa demanda. Para os usuários, os recursos disponíveis para uso parecem ser ilimitados e podem ser adquiridos em qualquer quantidade e a qualquer momento.

2.1.5 Serviço medido

Os sistemas de gerenciamento utilizados em Nuvem controlam e monitoram automaticamente o uso de recursos por meio de uma capacidade de medição. A automação é realizada em algum nível de abstração apropriado para o tipo de serviço, tais como armazenamento, processamento, largura de banda e contas dos usuários ativas. O uso de recursos pode ser monitorado e controlado, possibilitando transparência para o provedor e o usuário do serviço utilizado.

2.2 Modelos de Serviços

O ambiente de Computação em Nuvem é composto por três modelos de serviços: *SaaS*, *PaaS* e *IaaS*. A seguir são apresentados esses modelos.

2.2.1 SaaS (Software as a Service)

Segundo Velte et al. (2010), SaaS é uma aplicação hospedada em um servidor remoto e acessada pela Internet. Esse modelo é uma forma de hospedar aplicações e

disponibilizá-las através de uma conexão. Nesse modelo de serviço o software é executado em um servidor, não sendo necessário instalar o sistema no computador do cliente, basta acessá-lo por meio da internet (CASTRO, 2010).

O *Google Docs* é um pacote de aplicativos do Google que executa funções de escritórios, é compatível com as mais famosas suítes de aplicativos para escritório existentes.

2.2.2 PaaS (*Platform as a Service*)

Para Castro (2010) esse modelo de serviço caracteriza-se pela entrega de uma plataforma para desenvolvimento, teste e disponibilização de aplicativos *web* com a finalidade de facilitar a implantação de aplicações sem os custos e complexidade de gerenciamento do hardware.

Um exemplo dessa plataforma é o *Google App Engine*¹, uma plataforma para o desenvolvimento de aplicações *web* escaláveis executadas na infra-estrutura do Google.

2.2.3 IaaS (*Infrastructure as a Service*)

Esse modelo de serviço refere-se ao fornecimento de infraestrutura computacional (geralmente em ambientes virtualizados) como um serviço (CASTRO, 2010).

De acordo com Sousa et al. (2009), o principal objetivo do IaaS é tornar mais fácil e acessível o fornecimento de recursos, tais como servidores, rede, armazenamento e outros recursos de computação fundamentais para construir um ambiente sob demanda, que podem incluir sistemas operacionais e aplicativos.

Um exemplo de infraestrutura é o *Eucalyptus*², fornece infraestrutura computacional para aplicativos Computação em Nuvem de forma elástica e aberta.

2.3 Modelos de Implantação

Os Modelos de Implantação da Computação em Nuvem podem ser divididos em nuvem pública, privada, comunidade e híbrida (NIST, 2011, pag. 3). Tais modelos são descritos a seguir.

2.3.1 Nuvem Privada

A infraestrutura de nuvem é operada exclusivamente para uma organização. Pode ser gerenciado pela organização ou por terceiros e pode existir localmente ou não.

2.3.2 Nuvem Comunidade

A infra-estrutura de nuvem é compartilhado por diversas organizações e suporta uma determinada comunidade que partilha as preocupações (por exemplo, a missão, os requisitos de segurança, política e considerações sobre o cumprimento). Pode ser administrado por organizações ou por terceiros e podem existir em premissa ou premissa de fora.

¹ <http://code.google.com/appengine/>

² www.eucalyptus.com/

2.3.3 Nuvem Pública

A infra-estrutura de nuvem é disponibilizada ao público em geral ou de um grupo grande indústria e é possuído por uma organização de vendas de serviços em nuvem.

2.3.4 Nuvem Híbrida

A infra-estrutura de nuvem é uma composição de duas ou mais nuvens (privada, da comunidade, ou pública) que permanecem entidades únicas, mas estão unidos pela tecnologia padronizada ou proprietária que permite a portabilidade de dados e aplicativo (por exemplo, nuvem explodindo de balanceamento de carga entre as nuvens).

3. Benefícios encontrados na Adoção de Computação em Nuvem

De acordo com uma pesquisa realizada pelo *International Data Corporation* (IDC) em 2009, os principais benefícios encontrados na adoção da Computação em Nuvem são ilustrados na Figura 1.

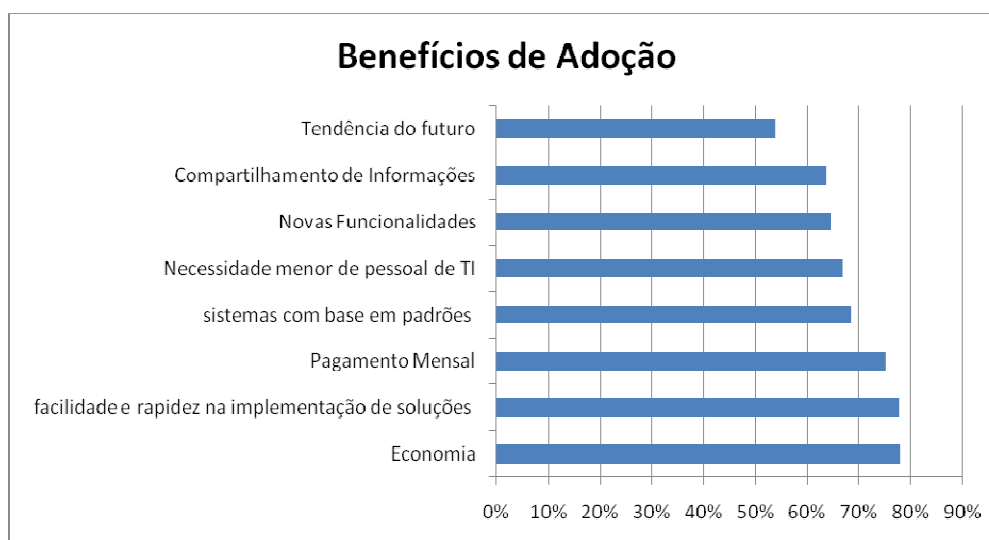


Figura 1: Benefícios de Adoção (Fonte: Adaptado do IDC, 2009)

Pôde-se verificar que a economia é fator mais importante para adotar a tecnologia de Computação em Nuvem, pois nesse novo paradigma computacional os softwares são ofertados como um serviço e são utilizados sob demanda, ou seja, você paga apenas pelo o que você usa. Outro benefício importante é a facilidade e rapidez na implementação de soluções de Computação em Nuvem quando comparado com a implementação de soluções de *desktop* já conhecidas.

Outro benefício importante é o pagamento mensal, já que a computação em nuvem possibilita o uso sob demanda de acordo com as necessidades dos usuários, os investimentos podem ser pagos de forma mensal e de acordo com a intensidade de utilização da aplicação.

O incentivo de sistemas desenvolvidos com base em padrões é mais um benefício citado na pesquisa. Esse incentivo reflete numa crescente sofisticação na compreensão dos usuários do modelo de serviços em nuvem, e como ela pode se aplicar ao seu ambiente (IDC 2009). Então, como a computação em nuvem pode ser aplicada

aos diversos setores dentro de uma organização, surge à necessidade de criar sistemas padronizados que possa interoperar através de uma *interface* padrão.

Com isso surge muito incentivo para a criação de sistemas padrão de computação em nuvem, o que pode ser um atrativo benéfico para a adoção dessa tecnologia. Outro benefício identificado é o uso menor de pessoal de TI, fazendo com que haja a redução com os custos para prestadores de serviços.

Os sistemas de computação em Nuvem sempre oferecem novas funcionalidades e a implantação dessas funcionalidades é fácil e rápido, tornando-se bastante atrativo para os usuários. A simplicidade no compartilhamento de informações é um benefício quando se pensa em adota a Computação em Nuvem.

Por último aparece como benefício à tendência de a computação em nuvem ser a tecnologia do futuro, pois apesar de ser uma tecnologia recente a computação em nuvem surge como o paradigma computacional que na visão do autor ganhará maior impacto nas aplicações via internet. A próxima seção discorre os principais desafios que são encontrados na adoção de Computação em Nuvem.

4. Desafios Encontrados na Adoção de Computação em Nuvem

Nesta seção serão explanados os principais desafios encontrados na adoção de Computação em Nuvem. De acordo com uma pesquisa realizada pelo *International Data Corporation* (IDC) em 2009, os principais desafios encontrados na adoção da Computação em Nuvem são ilustrados na Figura 2.

A partir desta pesquisa verificou-se que os principais desafios encontrados por organizações são: segurança, disponibilidade, desempenho, custo, falta de padrões de interoperabilidade e dificuldades de integração.

Além da pesquisa realizada pelo IDC, também podem ser encontrados na literatura os desafios relacionados à portabilidade dos dados e dos aplicativos, controle de gestão e medição e monitoramento. A seguir serão descritos os desafios detectados para a adoção da Computação em Nuvem.

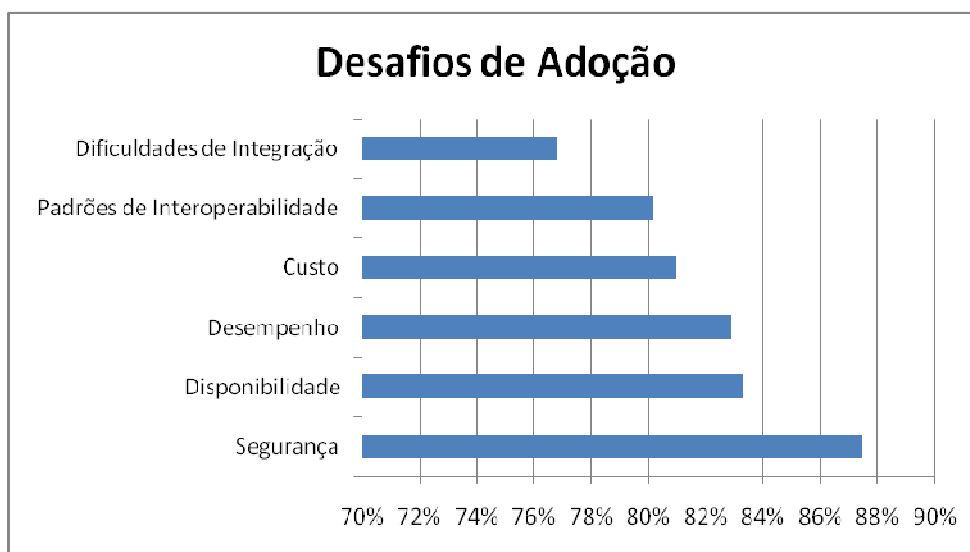


Figura 2: Desafios de Adoção (Fonte: Adaptado do IDC, 2009)

4.1 Segurança

A segurança tem tido um papel muito importante no impedimento do desenvolvimento da Computação em Nuvem (DILLON, 2010). A percepção de que a Nuvem é um aglomerado de informações pode caracterizá-la como sendo um alvo propício a ataques. Ameaças como estas podem afetar diretamente os pilares da segurança da informação: disponibilidade, confidencialidade, integridade e não-repúdio, e conseqüentemente comprometer toda a Nuvem (CASTRO, 2011).

Muitas organizações estão desconfortáveis com a idéia de armazenar seus dados e aplicativos em sistemas que não são controlados por ela. A migração de cargas de trabalho a uma infra-estrutura compartilhada aumenta o potencial risco para acesso não autorizado e a conseqüente exposição dos dados. Coerência em torno de autenticação, as tecnologias de gerenciamento de identidade, o respeito de acesso passará a ser cada vez mais importante. Para tranquilizar os seus clientes, provedores de Computação em Nuvem devem oferecer um elevado grau de transparência em suas operações (MANIFESTO 2009).

4.2 Disponibilidade

A disponibilidade de serviços permite aos usuários acessar e utilizar a nuvem onde e quando desejarem. Ao utilizar a Internet pode ocorrer atrasos e indisponibilidade de sistemas, uma vez que a própria arquitetura da Internet não foi projetada para oferecer garantia de QoS (*Quality of Service*). Os ambientes de Computação em Nuvem devem prover alta disponibilidade.

4.3 Desempenho

Apesar de possuir limitações em termos de redes e de segurança, a Computação em Nuvem deve fornecer desempenho elevado e deve ser flexível para se adaptar a grandes quantidades de requisições. Como os ambientes de Computação em Nuvem possuem acesso público, se torna difícil estimar a quantidade de requisições realizadas, o que torna mais complexo fazer estimativas e garantias de QoS.

4.4 Custo

Preocupações de custo podem parecer contraditórias, já que a economia mostra-se muito favorável a adoção da Computação em Nuvem, como forma de diminuir custos relacionados à área de TI. Contudo, questões como "E se meus usuários finais, habilitado pelo serviço o modelo de nuvem de auto-provisionamento de recursos, solicitar mais recurso do que eu estou apto a fornecer?", são cruciais no planejamento e no orçamento da infra-estrutura de um provedor, que deve ser capaz de atender esta demanda dinâmica e imprevisível (IDC 2009).

4.5 Dados e interoperabilidade de aplicativos

É importante que os dados e aplicativos exibam a interface padrão. Organizações querem ter a flexibilidade para criar novas soluções ativadas por dados e aplicativos que interajam uns com os outros, independentemente de onde eles residem (nuvens públicas, nuvens privadas que residem dentro do firewall da organização, nos ambientes de TI

tradicionais ou alguma combinação). Provedores de Computação em Nuvem necessitam apoiar padrões de interoperabilidade de modo que as organizações possam combinar as capacidades de qualquer prestador de soluções Cloud (MANIFESTO 2009).

4.6 Dificuldades de integração interna

Sem normas, a capacidade de adaptação dos sistemas internos e a possibilidade de escolher outro fornecedor serão limitadas a *interfaces* proprietárias. Uma vez que uma organização constrói ou migra um sistema para usar em Nuvem, trazer esse sistema de volta para a tecnologia antiga é bastante difícil e custoso (ALTCAST, 2010).

4.7 Portabilidade de dados e aplicativos

Sem normas, a capacidade de adaptação dos sistemas *in-house* e a possibilidade de escolher outro fornecedor será limitada por interfaces proprietárias. Uma vez que uma organização constrói ou migra um sistema para usar em nuvem, trazer esse sistema de volta para a tecnologia antiga é difícil e caro (MANIFESTO 2009).

4.8 Controle e Gestão

Como os departamentos de TI introduzem novas soluções em Nuvem no âmbito de seu datacenter tradicional, os novos desafios surgem. Mecanismos padronizados para lidar com a gestão do ciclo de vida, licenciamento e estorno das infra-estruturas Cloud compartilhadas são apenas algumas das questões de gestão e controle onde fornecedores devem trabalhar juntos (MANIFESTO 2009).

4.9 Medição e Monitoramento

Os empresários vão querer usar vários provedores de Computação em Nuvem em suas soluções de TI e será necessário acompanhar o desempenho do sistema através destas soluções. Os provedores devem fornecer formatos consistentes para monitorar as aplicações em Nuvem e a prestação de serviços além de torná-las compatíveis com os sistemas de monitoração existentes (MANIFESTO 2009).

5. Conclusões

Computação em Nuvem surge como um novo paradigma na implantação de aplicações em que os recursos computacionais são fornecidos como um serviço através de uma conexão de rede.

Este trabalho abordou os principais aspectos e características da computação em nuvem, bem como seus Modelos de Serviços e enfatizou os desafios e os benefícios que são encontrados tanto na adoção desse novo paradigma computacional. Pôde-se verificar que a segurança é o principal desafio encontrado com a adoção de Computação em Nuvem.

A segurança, o desempenho, custo, portabilidade e a disponibilidade dos dados nesse ambiente são algumas das garantias que os clientes exigem ao contratar os serviços oferecidos. Através do estudo realizado ficou evidente que apesar de trazer diversos benefícios para quem a usa, a computação em nuvem possui muitos desafios que precisam ser superados para atingir o maior nível de eficiência das aplicações disponibilizadas.

6. Referências Bibliográficas

ALTCAST. **Manifesto Open Cloud.** Disponível em: < <http://www.altcast.com.br/artigos/110.html> >. Acessado em de novembro de 2010.

AMAZON. **Amazon Web Services.** Disponível em: < <http://aws.amazon.com/> >. Acessado em 19 de novembro de 2010.

BUYA, R.; YEO C. S.; VENUGOPAL, S. **Market-Oriented Cloud Computing: Vision, Hype, and Reality for Delivering IT Services as Computing Utilities.** Grid Computing and Distributed Systems (GRIDS) Laboratory Department of Computer Science and Software Engineering. The University of Melbourne, Australia, 2008.

CASTRO, Rita de C. C; SOUSA, Verônica L.Pimentel de. **Segurança em Cloud Computing: Governança e Gerenciamento de Riscos de Segurança.** Disponível em: < www.infobrasil.inf.br/.../26-05-S5-1-68740-Seguranca%20em%20Cloud.pdf >. Acessado em 10 de Fevereiro de 2011.

DILLON, Tharam.; CHANG, Chen. **Cloud Computing: Issues and Challenges.** 24th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications, 2010.

EUCALYPTUS. **Eucalyptus Cloud.** Disponível: < www.eucalyptus.com/ >. Acessado em 20 de Fevereiro de 2011.

GOOGLE APP ENGINE. **Execute os seus aplicativos da web na infraestrutura do Google.** Disponível em: < <http://code.google.com/intl/pt-BR/appengine/> >. Acessado em 20 de Dezembro de 2010.

IDC. **New IDC IT Cloud Services Survey: Top Benefits and Challenges.** Disponível em: < <http://blogs.idc.com/ie/?p=730> >. Acessado em 15 de novembro de 2010.

MCAFEE, A. P. “**Enterprise 2.0: the dawn of emergent collaboration. Engineering Management Review.**” IEEE, v. 34, n. 3, 2006.

MANIFESTO, disponível em < <http://www.opencloudmanifesto.org/> > acesso em 20 de Fevereiro de 2011.

MELL, Peter; GRANCE, Tim. **The NIST Definition of Cloud Computing.** Information Technology Laboratory, 2011.

SOUSA, Flávio R. C et al. **Computação em Nuvem: Conceitos, Tecnologias, Aplicações e Desafios.** ERCEMAPI. Teresina, 2009.

TAURION, Cezar. **Cloud Computing - Transformando o mundo da Tecnologia da Informação.** Brasport, Rio de Janeiro, 2008.

VELTE, A. T., VELTE T. J, ELSENPETER R. **Cloud computing: a practical approach.** New York: McGraw-Hill, 2010.